

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
31. Januar 2002 (31.01.2002)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 02/07808 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: A61M 25/00, 5/168
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): HEINIGER, Hanspeter [CH/CH]; Hoefliweg 5, CH-4932 Lotzwil (CH). GEISER, Simone [CH/CH]; Mattenstrasse 6, CH-4900 Langenthal (CH). KRIEFTEWIRTH, Michael [DE/CH]; Landoltstrasse 54, CH-3007 Bern (CH). SCHILTGES, Gilbert [LU/CH]; Grossacker 25, CH-3326 Krauchthal (CH). YEANDEL, Julian [CH/CH]; Ahornweg 7, CH-3506 Grosshoechstetten (CH).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/CH01/00405
- (22) Internationales Anmeldedatum: 29. Juni 2001 (29.06.2001)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität: 100 35 342.8 20. Juli 2000 (20.07.2000) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): DISETRONIC LICENSING AG [CH/CH]; Brunnmattstrasse 6, CH-3401 Burgdorf (CH).
- (81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

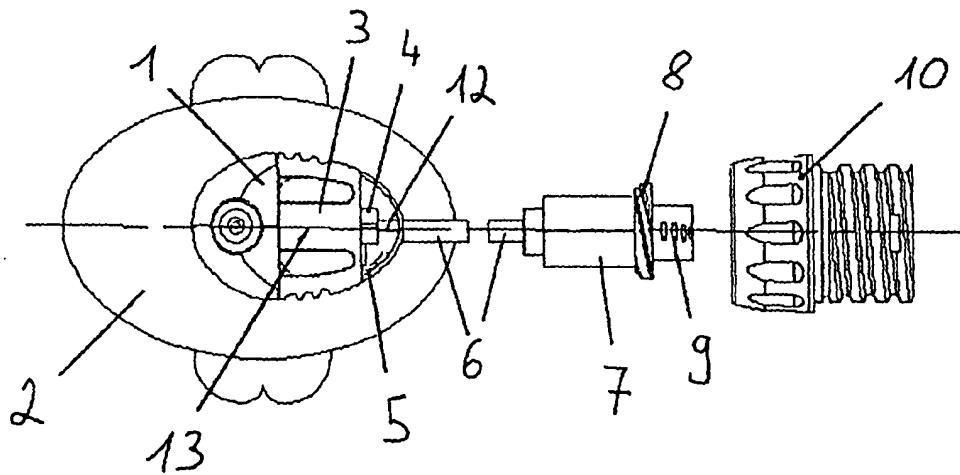
[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: CATHETER HEAD HAVING A FLOW SENSOR

(54) Bezeichnung: KATHETERKOPF MIT DURCHFLUSSENNSOR



WO 02/07808 A1



(57) Abstract: The invention relates to a device for supplying liquids to the body, comprising a catheter head (1), a liquid supply (6, 7, 10) to the catheter head (1) and a device for measuring the rate of flow of the liquid. The device for measuring the rate of flow of the liquid is a flow sensor (4) that is mounted directly on or in the catheter head (1).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Zuführen von Flüssigkeit in den Körper mit einem Katheterkopf (1), einer Flüssigkeitszuführung (6, 7, 10) zum Katheterkopf (1) und mit einer Einrichtung zum Messen des Durchflusses der Flüssigkeit, wobei die Einrichtung zum Messen des Durchflusses ein direkt am bzw. im Katheterkopf (1) angeordneter Durchflusssensor (4) ist.

BEST AVAILABLE COPY



- (84) **Bestimmungsstaaten (regional):** ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- Veröffentlicht:**
— mit internationalem Recherchenbericht
Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Katheterkopf mit Durchflusssensor

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Zuführen von Flüssigkeit in den Körper mit einem Katheterkopf, einer Flüssigkeitszuführung zum Katheterkopf und mit einer Einrichtung zum Messen des Durchflusses der Flüssigkeit.

Um die Verabreichung von Wirkstoffen in den Körper exakt überwachen zu können, ist es notwendig, den Durchfluss der Wirkstoffe durch ein Kathetersystem zu messen. Hierzu sind bereits verschiedene Systeme bekannt. Beispielsweise wird in der US-A 5,764,539 eine Durchflussmessung vorgeschlagen, bei der ein temperaturabhängiger Sensor am Katheterschlauch hinter der Pumpe angebracht wird, dessen Messwerte elektronisch verarbeitet werden.

Ein weiterer solcher Thermo-Strömungssensor, der ebenfalls am flüssigkeitsführenden Schlauch angebracht wird, ist beispielsweise aus der EP 0 405 148 A1 bekannt. Für intravenöse Infusionssysteme schlägt die US-A 5,445,622 ein System zur Strömungsmessung vor, bei dem ein Strömungsindikator, der als separates Handgelenkgerät ausgestaltet ist, an einem Infusionsschlauch angebracht wird. Schließlich ist aus der US-A 5,462,525 ein Durchflusssensor für eine Infusionspumpe bekannt, der an der Pumpe selbst, nämlich am Abflusskanal der Pumpe angeordnet ist.

Der Nachteil aller oben aufgeführten Systeme besteht darin, dass sie Leckagen, die direkt am oder in der Nähe des Injektionspunktes auftreten, in keiner Weise erfassen können. Wenn direkt am Einbringungspunkt in den Körper eine Leckage oder eine Verstopfung auftritt, die dazu führt, dass die Wirkstoffflüssigkeit den Katheter auf eine

andere Weise verlässt als vorgesehen, wird ein Durchflusssensor, der gemäß dem Stand der Technik angeordnet ist, diesen Fehler nicht feststellen, und es kann keine entsprechende Gegenmaßnahme (automatisch) eingeleitet werden.

Vor diesem Hintergrund ist es die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Vorrichtung zum Zuführen von Flüssigkeit in den Körper bereitzustellen, welche die oben angeführten Nachteile des Standes der Technik überwindet. Insbesondere soll eine zuverlässige Durchflussmessung bereitgestellt werden, die jedweden möglichen Fehler im Wirkstofffluss ermitteln kann und damit die Möglichkeit zu einer sehr genauen und richtigen Durchflusserfassung liefert.

Diese Aufgabe wird durch eine Vorrichtung zum Zuführen von Flüssigkeit in den Körper gelöst, welche die im Anspruch 1, und insbesondere im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 aufgeführten Merkmale aufweist. Die Unteransprüche zeigen bevorzugte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung auf.

Die Vorteile der vorliegenden Erfindung beruhen auf der Tatsache, dass die Einrichtung zum Messen des Durchflusses ein direkt am bzw. im Katheterkopf angeordneter Durchflusssensor ist. Der Durchflusssensor wird also gemäß der Erfindung an einem Ort des Strömungskanals angeordnet, der unmittelbar an der Schnittstelle zum Körper liegt, also direkt am bzw. im Katheterkopf. Hierdurch wird sichergestellt, dass jedwede Änderung im Durchfluss, die über die gesamte Flüssigkeitszuführung erfolgen könnte, auch vom Durchflusssensor registriert wird; alle Leckagen, Verstopfungen oder die Förderung von Luftblasen sowie der Free-Flow können mittels der erfindungsgemäßen Vorrichtung detektiert werden. Das erfindungsgemäße System arbeitet deshalb sehr viel zuverlässiger als alle bisher bekannten Anordnungen, bei denen Leckagen stromabwärts vom Durchflusssensor nicht registriert werden konnten. Es bietet damit auch unmittelbar die Möglichkeit einer automatischen Regelung in Reaktion auf Durchflussänderungen.

Bei einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist der Durchflusssensor stromabwärts von einer Katheterzuleitung des Katheterkopfes und insbesondere

zwischen der Katheterzuleitung und einer Verbindungsnael des Katheterkopfes angeordnet, welche zu einer Katheterkanüle führt. Die Anordnung erfolgt also an dem Punkt, der unmittelbar vor dem Teil des Katheterkopfes liegt, an dem durch genaue Fertigung auszuschließen ist, dass Leckagen auftreten und unmittelbar hinter dem Teil der Zuleitung, in dem Leckagen wegen möglicherweise undichter Adapterverbindungen relativ leicht auftreten können. An der genannten Stelle kann ein Durchflusssensor in miniaturisierter Ausführung angebracht und befestigt werden, und größere Umkonstruktionen des Katheterkopfes sind nicht notwendig.

Um die vom Durchflusssensor erfassten Daten zu überwachen, ist es von Vorteil, wenn an der erfindungsgemäßen Vorrichtung selbst eine Datenübertragungseinrichtung angeordnet wird. Diese Datenübertragungseinrichtung kann unmittelbar mit dem Durchflusssensor integriert sein, und sie verbindet den Durchflusssensor gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung mit einer Regelungseinrichtung in einer Pumpe für die Flüssigkeit, mittels der über einen Soll-Istwertvergleich der Durchfluss auf einen vorbestimmten Wert eingeregelt wird. Wie schon oben bemerkt, eignet sich die erfindungsgemäße Vorrichtung aufgrund der optimalen Positionierung des Durchflusssensors und der damit erzielbaren Messrichtigkeit insbesondere für die Einbindung in ein Regelsystem, welches vom Durchflusssensor festgestellte Abweichungen automatisch korrigiert. Liegt beispielsweise momentan ein zu geringer Durchfluss vor oder werden Luftblasen im Kanal festgestellt, so kann über die Regelungseinrichtung ohne weiteres eine größere Förderleistung der Pumpe eingestellt werden, welche dann wieder für eine korrekte Strömungsrate sorgt. Die Verabreichung des Wirkstoffes kann dann wieder planmäßig verlaufen. Besonders bevorzugt wird noch eine Signalausgabeeinrichtung integriert, die bei stärkeren oder nicht korrigierbaren Durchflussabweichungen ein Signal abgibt, das zu einer Überprüfung der Flüssigkeitszuführung auffordert.

In der technischen Ausführung kann der Durchflusssensor einen Analog/Digital-Wandler aufweisen, der auf einem Chip integriert ist und die erfassten Daten digital überträgt.

Die Datenübertragung kann erfindungsgemäß in unterschiedlicher Art und Weise realisiert werden. Bei einer Ausführungsform weist die Datenübertragungseinrichtung Kabel auf, die vom Durchflusssensor im Katheterkopf und in oder an den Bauteilen der Flüssigkeitszuführungen entlang zu einer Verarbeitungseinheit, insbesondere der Regelungseinrichtung an der Pumpe führen, wobei Leitungsübergänge an miteinander zu verbindenden Bauteilen der Flüssigkeitszuführung vorzugsweise durch Kontaktierungen, insbesondere Berührungskontakte realisiert werden.

Die gesamte Datenübertragungseinrichtung ist also hierbei in die Flüssigkeitszuführung integriert, so dass keine zusätzlichen separaten, außen liegenden Verkabelungen benötigt werden. Der Vorteil liegt also insbesondere darin, dass der Patient nur eine einzige Verbindung vom Katheterkopf bis zur Pumpe hat. In technischer Ausführung werden die Kabel direkt in einem Arbeitsgang in den Katheter eingearbeitet und der Katheterschlauch wird zusammen mit den Kabeln gleichzeitig extrudiert. Im Katheterkopf werden die Kabel vom Schlauch getrennt und am Durchflusssensor angelötet oder befestigt. In den Anschlüssen, d.h. in den einzelnen Bauteilen/Adaptoren, die mit Kontaktierungen versehen sind, werden die Kabel an den Kontaktierungen befestigt.

Ein weiterer Vorteil dieser Ausführungsform besteht darin, dass durch die Überprüfung der richtigen elektrischen Kontaktierung immer gleichzeitig auch überwacht werden kann, ob die einzelnen, miteinander zu verbindenden Bauteile und Adapter richtig miteinander verbunden wurden.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung weist die Datenübertragungseinrichtung Kabel auf, die separat von der Flüssigkeitszuführung zu einer Verarbeitungseinheit, insbesondere der Regelungseinrichtung an der Pumpe führen. Bei dieser Lösung mit separaten Kabeln ist die Flüssigkeitszuführung in einfacher Weise herkömmlich ausgestaltet, und es ist möglich, die Kabel mittels eines Aufsteckadapters an dem Katheterkopf anzuschließen und dort zu befestigen.

Gemäß einer dritten Ausführungsvariante für die Datenübertragungseinrichtung weist diese einen Sender auf, der die vom Durchflusssensor erfassten Daten drahtlos zu einem Empfänger an einer Verarbeitungseinheit, insbesondere der Regelungseinrichtung an der Pumpe, überträgt. Der Sender kann mittels eines Aufsteckadapters an dem Katheterkopf anschließbar und befestigbar sein. Eine solche drahtlose Datenübertragung hat einerseits den Vorteil, dass die Flüssigkeitszuführungsleitungen nicht mit speziell integrierten Kabeln und Kontaktanschlüssen versehen werden müssen und gewährt andererseits wieder die Möglichkeit, nur eine einzige Leitung zwischen Pumpe und Patient bereitzustellen.

Die Erfindung wird im Weiteren anhand bevorzugter Ausführungsformen mittels der beiliegenden Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

- Figur 1 einen Katheteranschluss gemäß der vorliegenden Erfindung, wobei die Bauteile der Flüssigkeitszuführung einzeln dargestellt sind;
- Figur 2 einen Katheteranschluss gemäß der vorliegenden Erfindung mit den Bauteilen der Flüssigkeitszuführung im zusammengebauten Zustand;
- Figur 3 die Anordnung nach Figur 2 in einer Seitenansicht; und
- Figur 4 ein Blockdiagramm als Schemadarstellung für den Aufbau einer drahtlosen Datenübertragung zwischen Durchflusssensor und Pumpe.

Anhand der Figuren 1 bis 3 sollen im weiteren nunmehr die einzelnen Bauteile eines erfindungsgemäßen Katheteranschlusses beschrieben werden. Der Katheterkopf selbst trägt das Bezugszeichen 1, und er wird mittels eines Befestigungsgewebes (Pflaster) 2 auf der Haut eines Patienten so befestigt, dass die Kanüle 11 (siehe Figur 3) zu dem Ort im Patientenkörper vordringt, zu dem der Wirkstoff gebracht werden soll.

Im Katheterkopf 1 verläuft eine Verbindungsnael 13, die für die Zuführung des Wirkstoffs in die Kanüle 11 sorgt, und diese Verbindungsnael 13 liegt unter dem wegnehmbaren Verbindungsstecker 3, auf den ein Adapter (nicht dargestellt) zur

Datenübertragung aufgesteckt werden kann.

Zwischen dem Einlass der Verbindungsadel 13 und der Katheterzuleitung 12 befindet sich der Durchflusssensor 4, ein miniaturisierter Durchflussmesser für kleinste Massenströme. Für den Datenausgang gehen vom Durchflusssensor 4 die Kabel 5 ab, vorzugsweise drei Kabel für die Datenleitung und die Stromversorgung.

Die dargestellte Ausführungsform ist eine solche, die eine in die Flüssigkeitszuführung integrierte Datenleitung aufweist. Obwohl in den Figuren 1 und 2 nicht speziell dargestellt, laufen die Datenkabel 5 durch den Katheterschlauch 6 hindurch in den Adapter 7 hinein, der mit einem Gewinde 8 und einem rechts davon angeordneten, nicht bezeichneten Luer-Anschluss versehen ist. Am Luer-Anschluss endet die Datenleitung in drei Kontakten 9, die mit nicht sichtbaren Gegenkontakten im Pumpenadapter 10 bei der Verbindung der Bauteile 7 und 10 Kontakt machen. Über weitere integrierte Kabel wird die Datenleitung dann bis zur ebenfalls nicht dargestellten Pumpe weitergeführt.

Die Wirkstoffflüssigkeit strömt somit über die Bauteile 10, 7, 6 und 12 in den Durchflusssensor 4 und dann über die Verbindungsadel 13 in die Kanüle 11, wo sie im Körper verabreicht wird. Der Durchflusssensor 4 meldet über seine Datenleitung die Strömungsrate zurück, so dass Einregelungen bei Unregelmäßigkeiten im Strömungsfluss vorgenommen werden können. Bei der dargestellten Ausführungsform ist wegen der Integrierung der Datenleitung in die Flüssigkeitsleitung keine separate und eventuell störende Datenleitung notwendig.

Die Figur 2 zeigt die Anordnung gemäß Figur 1 in einem Zustand, in dem die Adapter 7 und 10 schon zusammengebaut sind und in der Figur 3 ist dieser Zustand in der Seitenansicht erkennbar.

An dieser Stelle soll nochmals auf den Verbindungsstecker 3 Bezug genommen werden, wie er in den Figuren 1 bis 3 dargestellt ist. Es besteht grundsätzlich die Möglichkeit, die Kabel 5 nicht durch die Zuleitung zu führen, sondern an den Verbindungsstecker 3

anzuschließen und über diese Verbindung ein separates Datenleitungskabel zur Datenübertragung wegzuführen. In diesem Fall ist es nicht notwendig, die Flüssigkeitszuleitung relativ aufwendig mit integrierten Kabeln und Anschlüssen herzustellen, sondern es kann eine herkömmliche Flüssigkeitszuleitung verwendet werden.

Der Durchflusssensor ist gemäß einem sogenannten Packaging-Konzept konstruiert. Verstärker und Analog/Digital-Wandler werden auf dem Chip integriert, so dass außer dem Chip, der den eigentlichen Sensor enthält, keine weiteren elektronischen Bauteile notwendig sind. Die Übertragung der Daten vom Sensor erfolgt digital.

An den in den Figuren 1 bis 3 dargestellten Verbindungsstecker 3 kann gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung auch ein Sender zur drahtlosen Datenübertragung angebracht werden, der dann über die Kabel 5 die Daten des Durchflusssensors 4 erhält und drahtlos weitergibt, also beispielsweise zur Pumpe sendet. Der Sender ist mit einer entsprechenden Elektronik (siehe Figur 4) ausgestattet, die es erlaubt, die Daten verschlüsselt nur der jeweils zugeordneten Pumpe zu übersenden. Der Sender kann mit einer auswechselbaren Batterie als Energiequelle ausgestattet sein und kann auf den Katheterkopf montiert und wieder demontiert werden.

Die schon angesprochene Figur 4 zeigt ein Blockdiagramm für die Senderelektronik (Sender) 20 und den Pumpenein- und ausgang 30. Die Senderelektronik 20 ist wie vorher beschrieben mit dem Durchflusssensor 5 integriert. Der in Figur 4 rechts dargestellte Pumpenteil 30 weist einen Digitaltransmitter 32 und einen Digitalempfänger 31 auf, jeweils für die drahtlos übertragenen Digitalsignale des Senders 20. Im Sender 20 ist der Sensor-Operationsverstärker 21 dargestellt, der die vom Sensor 4 erhaltenen Signale verstärkt und an den A/D-Wandler 22 weitergibt. Der A/D-Wandler ist Bestandteil eines Mikrocontrollers 25, der noch den Timingssignalgenerator 23 und den Datenkodierer 24 umfasst. Aus dem A/D-Wandler werden die Daten des Sensors 4, verstärkt im Operationsverstärker 21, in den Digitaltransmitter 28 des Senders 20 übergeben, der sie dann weitersendet zum Digitalempfänger 31 der Pumpe 30.

In einer nicht dargestellten Elektronik der Pumpe 30 werden die Durchflussdaten mittels eines Ist-Sollwertvergleiches überarbeitet und, wenn ein Korrektursignal notwendig ist, wird dieses über den Digitaltransmitter 32 zum Digitalempfänger 27 des Senders 20 übergeben. Diese Korrekturdaten 26 werden dann an den Timing-Signalgenerator 23 weitergegeben, der über Ausgänge an den A/D-Wandler und an den Kodierer 24 – auf direktem und/oder indirektem Weg - den neuen Ist-Zustand über den Digitaltransmitter 28 an die Pumpe sendet. Wenn der neue Ist-Zustand unter Inbetrachtziehung der durchgeföhrten Korrektur, also einer Änderung der Pumpen-Flüssigkeitsabgabe, im vorgeschriebenen Bereich liegt, erfolgt die Medikamentenverabreichung wieder plangemäß. Wenn dies nicht der Fall ist, kann ein Signal ausgegeben werden, welches zur manuellen Überprüfung des gesamten Kathetersystems auffordert.

Zu dem Diagramm der Figur 4 ist noch folgendes anzumerken: Die lokale Energieversorgung für den Durchflusssensor 4/Sender 20 (um den Sensor zu betreiben, ist die Erzeugung einer höheren Spannung notwendig) ist als Teil des Sensor-Operationsverstärkermoduls 21 integriert. Deshalb kann die Batteriespannung (im Bereich von 1,2 bis 1,5 V) als einzige globale Energieversorgung verwendet werden. Der Operationsverstärker 21 gibt Signale ab, die in dem normalen Bereich von -10 bis +10 V liegen. Der Timing-Signalgenerator 23 kann geeignete Signale erzeugen, um ein Sampling der analogen Signale durch den A/D-Wandler 22 zu steuern. Ferner kann der Timing-Signalgenerator 23 geeignete Signale erzeugen, um die Kombination der gesampelten Vorrichtungsidentifikations-/Strömungsdaten vor der digitalen Transmission zu regeln. Es existiert eine geeignete serielle Schnittstelle zwischen dem Mikrocontroller 25 und dem digitalen Empfänger 31 sowie dem digitalen Transmitter 32, um eine Datenverarbeitung zu gestatten. Ferner existiert eine billige Kodierung. Diese würde beispielsweise bestehen aus einer Kombination von Metallkontakteen, die auf einer Leiterplatte aufgedruckt sind, und einer leitenden Auftragsfarbe. Dieser Kode wird ein Teil der übertragenen Daten, die durch den Mikrocontroller 25 erzeugt werden.

Um den Mikrocontroller zu betreiben, kann ein geeignetes Programm entwickelt

werden, das alle notwendigen Koordinationen im Datenaufbau, bei der Kommunikation und im Stromversorgungs-Management übernimmt.

Die Erfindung gestattet in allen Ausführungsformen mit der unmittelbaren Anordnung des Durchflusssensors am Katheterkopf eine hochgradig messrichtige und fehlerfreie Strömungsratenmessung, insbesondere was Leckagen und/oder Verstopfungen in fehleranfälligen Bauteilen, wie Anschlussadapters in der Flüssigkeitszuführung vor dem Katheterkopf betrifft.

Bezugszeichenliste

- 1 Katheterkopf
- 2 Befestigungsgewebe (Pflaster)
- 3 Verbindungsstecker
Sender am Verbindungsstecker 3 (nicht gezeigt)
- 4 Durchflusssensor
- 5 Kabel/Datenkabel
- 6 Katheterschlauch
- 7 Adapter
- 8 Gewinde am Adapter
Luer-Anschluss am Adapter (nicht gezeigt)
- 9 Kontakte am Luer-Anschluss
- 10 Pumpenadapter
Gegenkontakte im Pumpenadapter

- 11 Kanüle
- 12 Katheterzuleitung
- 13 Verbindungsnael 13 im Katheterkopf
- 20 Sender/Senderelektronik
- 21 Sensor-Operationsverstärker
- 22 A/D Wandler
- 23 Timingssignalgenerator
- 24 Datenkodierer
- 25 Mikrocontroller
- 28 Digitaltransmitter des Senders
- 30 Pumpenein- und Ausgang
- 31 Digitalempfänger

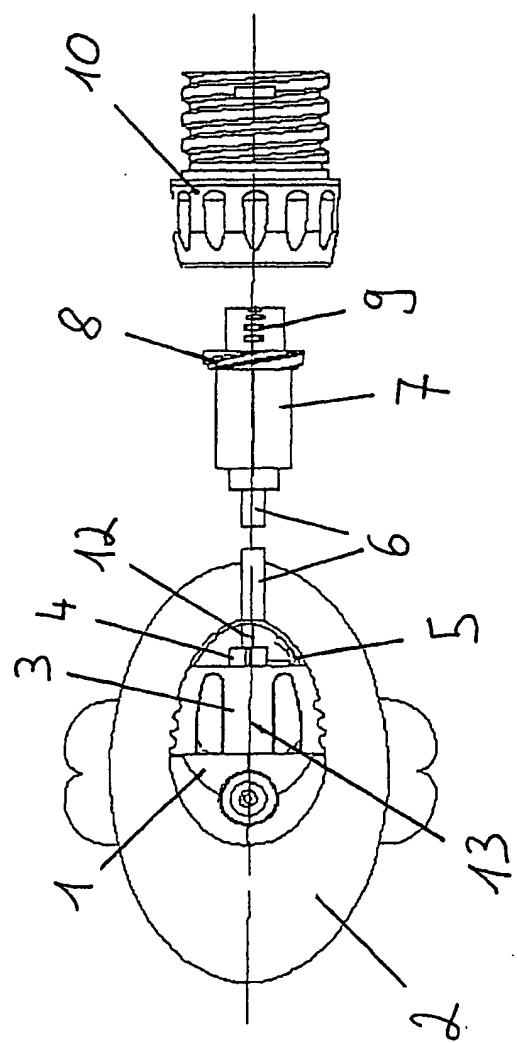
Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Zuführen von Flüssigkeit in den Körper mit einem Katheterkopf (1), einer Flüssigkeitszuführung (6, 7, 10) zum Katheterkopf (1) und mit einer Einrichtung zum Messen des Durchflusses der Flüssigkeit, dadurch gekennzeichnet, dass die Einrichtung zum Messen des Durchflusses ein direkt am bzw. im Katheterkopf (1) angeordneter Durchflusssensor (4) ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Durchflusssensor (4) stromabwärts von einer Katheterzuleitung (12) des Katheterkopfes (1) und insbesondere zwischen der Katheterzuleitung (12) und einer Verbindungsnael (13) des Katheterkopfs angeordnet ist, welche zu einer Katheterkanüle (11) führt.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass sie eine Datenübertragungseinrichtung (5, 9) für die vom Durchflusssensor (4) erfassten Daten aufweist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Datenübertragungseinrichtung (5, 9) den Durchflusssensor (4) mit einer Regelungseinrichtung in einer Pumpe für die Flüssigkeit verbindet, mittels der über einen Soll-Istwertvergleich der Durchfluss auf einen vorbestimmten Wert eingeregelt wird.
5. Vorrichtung nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Durchflusssensor (4) einen Analog/Digitalwandler aufweist, der auf einem Chip integriert ist, und die erfassten Daten digital überträgt.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Datenübertragungseinrichtung Kabel (5) aufweist, die vom Durchflusssensor (4) im Katheterkopf (1) und in oder an den Bauteilen (7, 10) der Flüssigkeitszuführung entlang zu einer Verarbeitungseinheit, insbesondere der Regelungseinrichtung an der Pumpe, führen, wobei Leitungsübergänge an miteinander zu verbindenden Bauteilen der Flüssigkeitszuführung vorzugsweise durch Kontaktierungen, insbesondere Berührungskontakte (9) realisiert werden.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Datenübertragungseinrichtung Kabel aufweist, die separat von der Flüssigkeitszuführung zu einer Verarbeitungseinheit, insbesondere der Regelungseinrichtung an der Pumpe führen.
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Kabel mittels eines Aufsteckadapters an dem Katheterkopf (1) anschließbar und befestigbar sind.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Datenübertragungseinrichtung einen Sender aufweist, der die vom Durchflusssensor (4) erfassten Daten drahtlos zu einem Empfänger an einer Verarbeitungseinheit, insbesondere der Regelungseinrichtung an der Pumpe, überträgt.
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Sender mittels eines Aufsteckadapters an dem Katheterkopf (1) anschließbar und befestigbar ist.

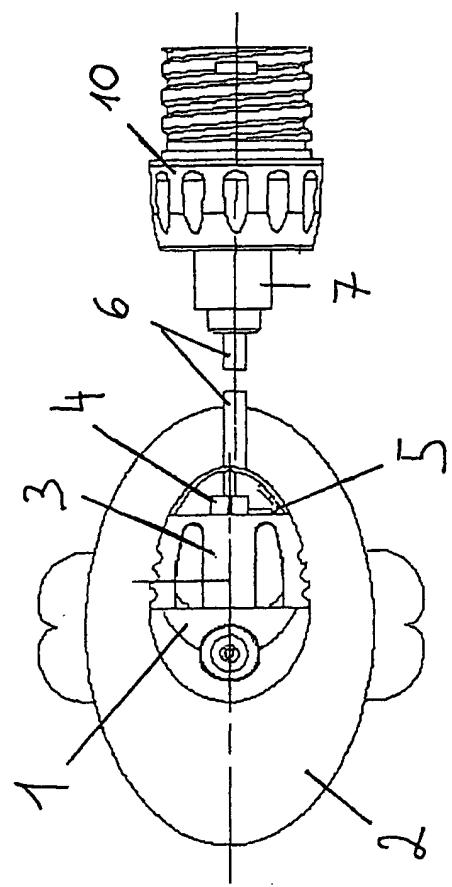
1/4

Fig. 1



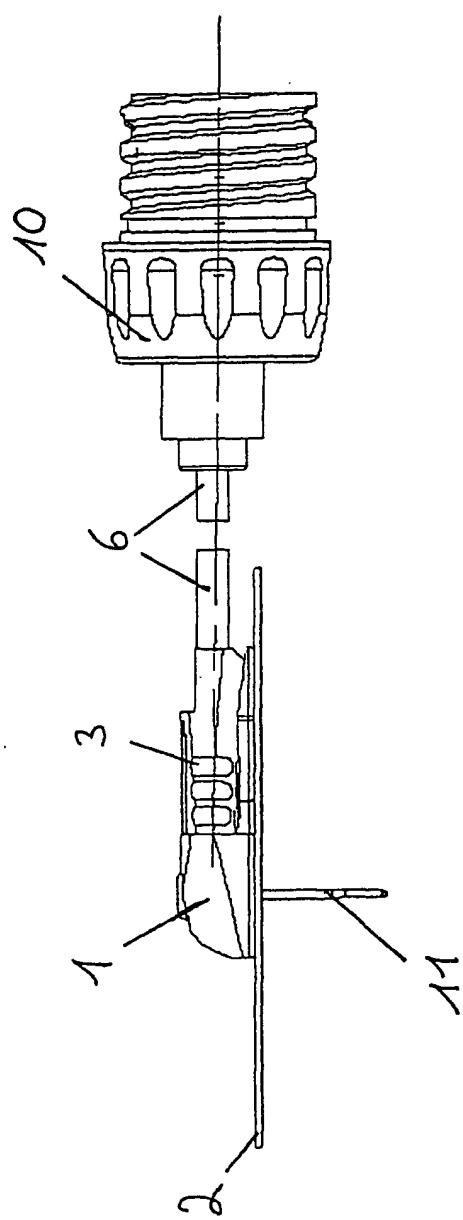
2/4

Fig. 2



3/4

Fig. 3



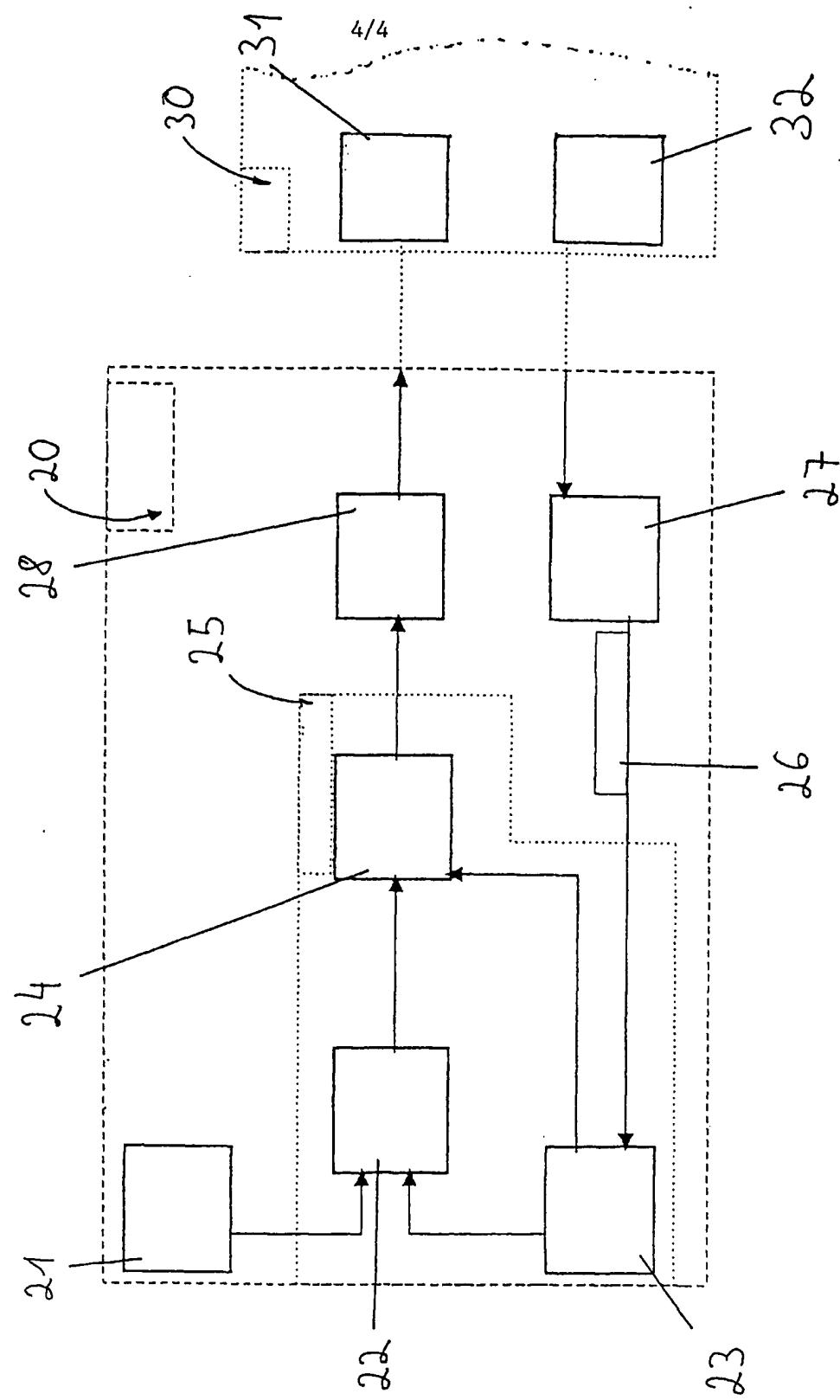


Fig. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/CH 01/00405

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 IPC 7 A61M25/00 A61M5/168

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
 IPC 7 A61M G01P

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	DE 198 21 723 A (DISETRONIC LICENSING AG) 18 November 1999 (1999-11-18) column 3, line 13-40; figure 2 ----	1-3
Y	US 4 559 831 A (PRESTELE KARL) 24 December 1985 (1985-12-24) column 1, line 7-30 column 2, line 45-60 column 3, line 11-24 column 5, line 64-68 ----	1-3
A	WO 93 17745 A (FUHRMANN GERHARD ;KADEN BERTRAM (DE); GROSS ULRICH (DE)) 16 September 1993 (1993-09-16) page 5, line 7-20 page 7, line 22-30 claim 8; figure 1 ----	9
Y	----- -----	1-5



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the International filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the International filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the International search

19 September 2001

Date of mailing of the International search report

01/10/2001

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Bichlmayer, K-P

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/CH 01/00405

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 5 764 539 A (RANI ROBERT G) 9 June 1998 (1998-06-09) column 1, line 25-35 column 2, line 48 -column 3, line 13 column 3, line 45-52 column 5, line 9-11 column 5, line 18-20 ----	1-5
Y	EP 0 405 148 A (BRAUN MELSUNGEN AG) 2 January 1991 (1991-01-02) abstract column 2, line 42-47 column 3, line 47 -column 4, line 4 column 4, line 36-43 column 5, line 33-56 ----	1
A	US 5 445 622 A (BROWN ERIC W) 29 August 1995 (1995-08-29) column 4, line 22-24 ----	9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/CH 01/00405

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
DE 19821723 A	18-11-1999	AU 2809399 A EP 0956879 A JP 11347120 A		25-11-1999 17-11-1999 21-12-1999
US 4559831 A	24-12-1985	DE 3334805 A EP 0141965 A		11-04-1985 22-05-1985
WO 9317745 A	16-09-1993	DE 9203077 U		30-07-1992
US 5764539 A	09-06-1998	CA 2140616 A DE 19501691 A		22-07-1995 27-07-1995
EP 0405148 A	02-01-1991	DE 3942110 C JP 3039166 A		18-04-1991 20-02-1991
US 5445622 A	29-08-1995	NONE		

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/CH 01/00405

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 A61M25/00 A61M5/168

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 A61M GO1P

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	DE 198 21 723 A (DISETRONIC LICENSING AG) 18. November 1999 (1999-11-18) Spalte 3, Zeile 13-40; Abbildung 2 ---	1-3
Y	US 4 559 831 A (PRESTELE KARL) 24. Dezember 1985 (1985-12-24) Spalte 1, Zeile 7-30 Spalte 2, Zeile 45-60 Spalte 3, Zeile 11-24 Spalte 5, Zeile 64-68 ---	1-3
A		9
Y	WO 93 17745 A (FUHRMANN GERHARD ; KADEN BERTRAM (DE); GROSS ULRICH (DE)) 16. September 1993 (1993-09-16) Seite 5, Zeile 7-20 Seite 7, Zeile 22-30 Anspruch 8; Abbildung 1 ----	1-5
		-/-



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

- * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- *'A' Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- *'E' älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- *'L' Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- *'O' Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- *'P' Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
- *'T' Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- *'X' Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- *'Y' Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- *& Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche

19. September 2001

Absendedatum des Internationalen Recherchenberichts

01/10/2001

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Bichlmayer, K-P

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/CH 01/00405

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	US 5 764 539 A (RANI ROBERT G) 9. Juni 1998 (1998-06-09) Spalte 1, Zeile 25-35 Spalte 2, Zeile 48 -Spalte 3, Zeile 13 Spalte 3, Zeile 45-52 Spalte 5, Zeile 9-11 Spalte 5, Zeile 18-20 ---	1-5
Y	EP 0 405 148 A (BRAUN MELSUNGEN AG) 2. Januar 1991 (1991-01-02) Zusammenfassung Spalte 2, Zeile 42-47 Spalte 3, Zeile 47 -Spalte 4, Zeile 4 Spalte 4, Zeile 36-43 Spalte 5, Zeile 33-56 ---	1
A	US 5 445 622 A (BROWN ERIC W) 29. August 1995 (1995-08-29) Spalte 4, Zeile 22-24 ---	9

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/CH 01/00405

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung	
DE 19821723 A	18-11-1999	AU	2809399 A	25-11-1999	
		EP	0956879 A	17-11-1999	
		JP	11347120 A	21-12-1999	
US 4559831 A	24-12-1985	DE	3334805 A	11-04-1985	
		EP	0141965 A	22-05-1985	
WO 9317745 A	16-09-1993	DE	9203077 U	30-07-1992	
US 5764539 A	09-06-1998	CA	2140616 A	22-07-1995	
		DE	19501691 A	27-07-1995	
EP 0405148 A	02-01-1991	DE	3942110 C	18-04-1991	
		JP	3039166 A	20-02-1991	
US 5445622 A	29-08-1995	KEINE			

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.